付録Ｉ　基本インタフェースに定義される試験ループバック

Ｉ．１　はじめに

ＩＴＵ－Ｔ勧告Ｉ．６００シリーズでは、ＩＳＤＮ基本アクセスの保守について総合的な取り組み方が規定されています。その取り組み方の主な部分は、網の保守における故障確認と故障標定の段階でのループ形成機構の使用にあります。

そのループバックをどのように形成するかの詳細な規定は、ＩＴＵ－Ｔ勧告Ｉ．６００シリーズに述べられています。しかし、必要なループバックは、装置の終端部分の設計にかかわるためループバックの簡単な記述と特性をこの付録に述べます。

Ｉ．２　ループバック機構の定義

この節では、ループバックの特性を規定する際に用いる用語を定義します。

“ループバックポイント”は、ループバックの位置を表します。

“制御ポイント”は、ループバックの起動／停止を制御する位置を表します。

（注）　ループバックの際に使われるテストパターンの生成箇所は、制御ポイントに置かれるとは限りません。

ループバック機構の３つの形式を次に定めます。

(1)　全チャネルループバック

これは、全ビットストリームについて実行されるレイヤ１の機構です。ループバックポイントでは、受信ビットストリームは修正を受けずに送信側へ返送されます。

（注）　“全チャネルループバック”は、装置化には関係しません。つまり、そのようなループバックは、能動論理素子またはハイブリッドトランスにより制御された不平衡性、その他によって与えられると考えられます。制御ポイントでは、情報チャネルのみがアクセスに対して有効です。

(2)　部分的ループバック

これは、全ビットストリーム内に多重化された１つまたはそれ以上の指定されたチャネルについて実行されるレイヤ１の機構です。ループバックポイントでは、指定されたチャネルの受信ビットストリームが修正を受けずに送信側へ返送されます。

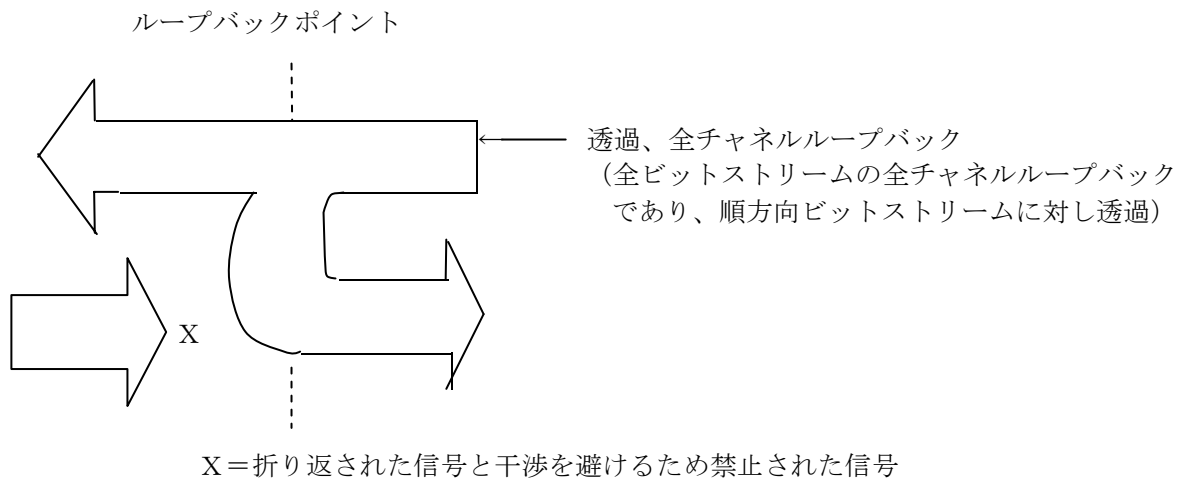
(3)　論理ループバック

これは、単一または複数チャネル内のある情報について選択的に動作し、折り返された情報にある特定の修正が加わる可能性があります。論理ループバックはＯＳＩモデルの任意のレイヤで定義され、詳細な保守手順に従います。

上記３つのループバック機構の各々に対して、ループバックは更に透過と非透過に分類されます。

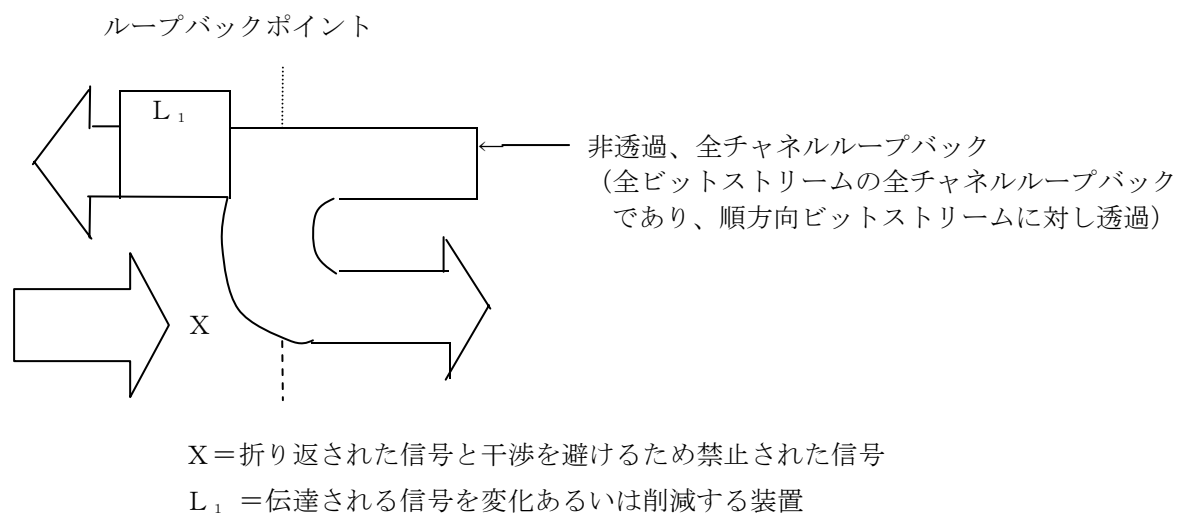
(a)　透過ループバック

ループバックが起動された時、ループバックポイントを越えて送信された信号（順方向信号）が、ループバックポイントの受信信号と同じであるループバックをいいます。（付図Ｉ．１参照）

Ｘ＝折り返された信号と干渉を避けるため禁止された信号

付図Ｉ．１　透過ループバック

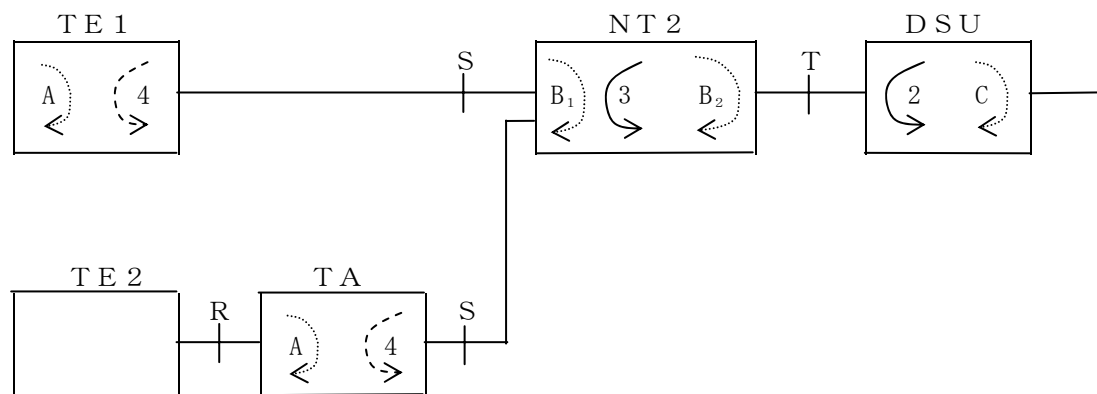
(b)　非透過ループバック

ループバックが起動された時、ループバックポイントを越えて送信された信号（順方向信号）が、ループバックポイントの受信信号と同じでないループバックをいいます。順方向信号は、ある決まった信号、または不定の信号です。（付図Ｉ．２参照）

Ｘ＝折り返された信号と干渉を避けるため禁止された信号
$Ｌ_1$ ＝伝達される信号を変化あるいは削減する装置

付図Ｉ．２　非透過ループバック

（注）　透過ループバックの使用の有無にかかわらず、ループバックはループが形成されているポイントを越えて接続された装置、例えば短絡、開放、または外来電圧に影響を受けるべきではありません。

Ｉ．３　試験ループバックの参照構成

付図Ｉ．３は、基本インタフェースの保守に適したループバック試験の可能な位置を示します。ＴＴＣ標準ＪＴ－Ｉ４３０における必須、または望ましいループバックは実線で示し、オプションのループバックは点線で示します。

（注）　ループバックＢと３は、個々のＳ点インタフェースに適用可能です。

付図Ｉ．３　試験ループの位置

これらのループバックの内、網側のループで、かつユーザ・網インタフェース点であるＴ点の規定に直接に関連するものはループバックＣのみです。これらのループバックの各々の特性を表Ｉ．１と表Ｉ．２に示します。表Ｉ．３は、使用パラメータが検討課題であるループを示します。

Ｉ．４　試験ループバックの特性

表Ｉ．１ならびに表Ｉ．２は、ＴＴＣで標準化されたループバック、望ましいループバック、及びオプションのループバックの各々の適用される特性を述べています。特に制御ポイント、制御機構、ループバックの形式、ループバックの位置が決められています。ループバックの形式は全チャネル、部分的、論理ループバックの何れが求められているか、そしてループバックが透過か非透過であるかを示しています。ループバックの位置は精密な位置が装置化に依存するため、いくらか近似的です。ループバック機構の選択は、ループポイントで利用可能なプロトコルレイヤと必要なアドレス情報で指示されます。例えば、ある特定のＳインタフェースの選択が要求されるため、ループバック３はレイヤ３の下で制御されます。

表Ｉ．３に使用方法とパラメータが今後検討課題となっているループバックの特性を示します。

表Ｉ．１　ループバックの特性

<table>
<tr><th>ループバック
（付図Ｉ．３
参照）</th><th>位　置</th><th>折り返される
チャネル</th><th>ループバック
形　式</th><th>制　御
ポイント</th><th>制御機構</th><th>装置化</th></tr>
<tr><td>2</td><td>ＤＳＵ内でＥＴに向ってＴ参照点に出来るだけ近い位置（注１）</td><td>２Ｂ＋Ｄチャネル</td><td>全チャネル、透過または、非透過
（Ｉ．２項の注を参照）
（注４）
（注５）</td><td>加入者線交換機の制御</td><td>伝送システムのレイヤ1 信号</td><td>必須</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">ＮＴ２内でＥＴに向ってＳ参照点に出来るだけ近い位置</td><td rowspan="2">２Ｂ＋Ｄチャネル</td><td rowspan="2">全チャネル、透過または、非透過
（Ｉ．２項の注を参照）</td><td>ＮＴ２</td><td>ローカル制御</td><td rowspan="2">望ましい
（注３）</td></tr>
<tr><td>ＮＴ２</td><td>Ｄチャネル内、レイヤ３のメッセージまたはチャネルの帯域内信号（注２）</td></tr>
</table>

（注１）　ＤＳＵとＮＴ２が一体（つまり、１つのＮＴ１２）の場合、ループバック２はＮＴ１２内の位置でＴ参照点に等しい所に置かれます。

（注２）　ループバック３の起動／停止は、Ｄチャネル内レイヤ３のメッセージ、またはＢチャネルの他の信号によって遠隔保守者からの要求によって起動されます。

しかし、ループバックに用いるテストパターンの生成はＮＴ２で行われます。

（注３）　技術的な観点から、ループバック３は常に具備されるべきです（命令ではありません）。そしてループバック制御に対するプロトコルの設計は、ループバックの操作を含む必要があります。

（注４）　透過ループバック２の時は、ＮＴ１はＤエコーチャネルビットを２進「０」にしたＩＮＦＯ４ユーザ側へ送信しなければならない。

（注５）　ＮＴＴ西日本のＤＳＵは、非透過ループバック形式を採用しています。

表Ｉ．２　オプションであるループバックの特性

<table>
<tr><th>ループバック（付図Ｉ．３参照）</th><th>位　　置</th><th>折り返されるチャネル</th><th>ループバック形　　式</th><th>制　　御ポイント</th><th>制御機構</th><th>装置化</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Ｃ</td><td rowspan="2">ＤＳＵ内</td><td rowspan="2">Ｂ１、Ｂ２（注４）</td><td rowspan="2">部分的、透過または非透過</td><td>ＴＥ、ＮＴ２</td><td>レイヤ１（注１）</td><td rowspan="2">オプション</td></tr>
<tr><td>加入者線交換機の制御</td><td>（注２）</td></tr>
<tr><td>B_1</td><td>ＮＴ２内で加入者側（注３）</td><td>Ｂ１、Ｂ２（注４）</td><td>部分的、透過または非透過</td><td>ＴＥ、ＮＴ２</td><td>レイヤ１またはレイヤ３</td><td>オプション</td></tr>
<tr><td>B_2</td><td>ＮＴ２内で網側</td><td colspan="5" rowspan="2">これらのループバックは、ＴＥ／ＮＴ２においてオプションです。内部試験の一部のように、このループが使用された場合、網とのインタフェースへはいかなる情報も送られません。（すなわち、ＩＮＦＯ０信号がインタフェースに送られます）</td></tr>
<tr><td>Ａ</td><td>ＴＥ内</td></tr>
<tr><td>４</td><td>ＴＡ又はＴＥ内</td><td>Ｂ１、Ｂ２（注４）</td><td>部分的、透過または非透過</td><td>ＮＴ２、加入者線交換機、遠隔保守者（装置）又は遠隔ユーザ</td><td>レイヤ３</td><td>オプション</td></tr>
</table>

（注１）　ＴＥ（又はＮＴ２）と交換機の間で、レイヤ１制御機構に先立ってレイヤ３サービスメッセージがやりとりされる場合もあります。しかし、ＴＥ（又はＮＴ２）が応答を受信できない場合もあります。

(a) インタフェースが故障に陥っている時、メッセージは送信されない場合があります。

(B) レイヤ３シグナリングオプションをサポートしない網は、応答する必要がありません。

ＴＥ（又はＮＴ２）からＤＳＵへ伝達されるレイヤ１制御信号（これはオプションであるマルチフレームの使用に基づく）の定義は今後の検討課題です。

（注２）　網は伝送システムのスペアビットを用いてループバックを制御することを除いては、この場合の制御機構は注１と同一であり得ます。

（注３）　ループバックB_1は、参照点Ｓにおける個々のインタフェースに適用されます。

（注４）　Ｂ１チャネルとＢ２チャネルのループバックは別々の制御信号によって制御されますが、両ループバックが同時に適用されることもあります。

表Ｉ．３　必要性とパラメータがＴＴＣで今後の検討課題となっているループバックの特性

ループバック（付図Ｉ．３参照)	位　　置	折り返されるチャネル	ループバック形　　式	制　　御ポイント	制御機構	装置化
２$_1$	ＤＳＵ内であり、網とのインタフェースに影響を与えない位置	Ｂ１、Ｂ２（注１）	部分的、透過または非透過	加入者線交換機の制御	伝送システムにおけるレイヤ１信号	オプション

（注１）　Ｂ１チャネルとＢ２チャネルのループバックは別々の制御信号によって制御されますが、両ループバックが同時に適用されることもあります。

付録Ⅱ　インタフェースケーブルへの収容条件

ＮＴＴ西日本がインタフェースケーブルの配線を提供する場合におけるバス配線のインタフェースケーブルへ収容方法を付表Ⅱ．１に示します。雑音条件等を考慮すると、自営でインタフェースケーブルを設営する場合も、おおむね本収容方法に準じた収容設計を行うことが望ましいと考えられます。

表Ⅱ．１　　バス配線等の対数と収容条件

	バス配線等の対数と収容条件
(1)　構内ケーブル	２対（４W）を同一カッド収容とする
(2)　対形屋内線	２対（４W）を同一カッド収容とする
(3)　フラットフローケーブル	既設ケーブルに他回線が収容されている場合は、雑音特性等の点で混在収容は不適当であり、新規に４Wのフラットフローケーブルを新設し適用する。

付録Ⅲ　ＴＴＣ標準で規定されているオプション項目の選択

ＴＴＣ標準ＪＴ－Ｉ４３０で規定されている基本インタフェースのレイヤ１仕様において、オプションとなっている項目の本資料における選択を表Ⅲ．１に示します。

表Ⅲ．１　レイヤ１のオプション項目

項　番	項　目　名	オ　プ　シ　ョ　ン　内　容	選択した内容
４．４	インタフェースの位置	宅内ケーブルのＤＳＵへの接続方法 (1)直接接続 (2)１ｍ以内のスタブによる接続 上記それぞれに対して、 (1)ジャックによる接続 (2)ジャック以外による接続	ジャックを用いて直接接続します。
４．５	ＤＳＵ、ＴＥと配線の関係	ＤＳＵ側の終端抵抗（ＴＲ）の位置 (1)宅内ケーブルの途中 (2)ＤＳＵの内部	ＤＳＵに内蔵します
		ＤＳＵの接続コードの使用の有無	使用しません
５．１．８ ５．１．９	停止 起動	インタフェースの常時起動状態の提供の有無	提供します
６．１．１	フレーム間 （レイヤ２） タイムフィル	ＤＳＵから伝送すべきﾌﾚｰﾑを持たない時の送出パターン (1)２進“１” (2)ＨＤＬＣフラグ “０１１１１１１０″	２進“１”を送出します
６．３．３	マルチフレーム	マルチフレーム化機能の有無	機能は有しますが当面使用しません

付録Ⅳ　妨害波規定

Ⅳ．１　許容値

漏洩電波の電界強度（準尖頭値）並びに電源端子への誘起高周波電圧の許容値は、諮問１９号「妨害波及び妨害高周波電流による受信障害防止に必要な技術的諸問題」に対する１部答申「情報処理装置及び電子事務用機器から発生する妨害波の許容値及び測定法について」（昭和６０年１２月２日）の内容を適用します。

住宅地域又はその隣接した地域における利用を主たる目的とする装置については第２種情報装置規格を、商工業地域における利用を目的とする装置については第１種情報装置規格を適用します。

Ⅳ．２　測定法

規定法は上記答申に基づきます。但し、３０MHz 以上の漏洩電波の電界強度については次の補足を行います。

Ⅳ．２．１　供試装置の構成

(1)　構成要素としては供試装置及び付属装置等があり、以下のように分類されます。

①タイプＡ：通常の使用状態が卓上設置または壁掛けのもの。測定の際、基準金属面上０．８ｍの非金属性テーブルの上に配置するもの。

②タイプＢ：通常の使用状態が床置き形のもの。測定の際、基準金属面上に配置するもの

(2)　供試装置は、少なくとも同装置がシステムとして通常動作を実行しうる最小の構成とし原則として対向装置と接続します。対向装置とは、供試装置、付属装置と信号の送受信が可能な装置をいいます。構成要素としては、供試装置のほか、付属装置等がありますが、詳細は測定者が決定します。

(3)　供試装置部内に取り付けることのできる増設用品、オプション類は、電気的条件の異なるもの毎に、少なくとも一式実装することを原則とします。ただし、詳細は実使用状況を考慮して測定者が決定します。

(4)　回線ケーブルおよび付属装置接続ケーブルは、電気的条件の異なるもの毎に、少なくとも１組（１コネクタ分）を接続します。

(5)　ポートは用意されているが、まだ利用できる装置のない場合には、製造者が用意するケーブルを接続します。そのケーブルの長さ、他端の処理については製造者の指定する方法に従います。

＊解説：回線ケーブルとは交換機～ＮＴ１間の通信線、及びＮＴ１～ＴＥ間の通信線（インタフェースケーブル）を、付属装置接続ケーブルとは付属装置等との各種接続ケーブルを意味します。（付図Ⅳ．１参照）

Ⅳ．２．２　供試装置の配置、ケーブル類の処理

供試装置の配置およびケーブル類の処理は以下に示す条件に従い処理します。代表例を付図Ⅳ．２、Ⅳ．３に示します。なお、特殊な通信回線（ＩＳＤＮ交換機等）が必要等の理由により、交換機（擬似交換網をう含む）に接続することが困難な装置については、２m以上のケーブルを用いてループ接続します。回線ケーブルが光ファイバの場合は長さの制限はありません。（付図Ⅳ．４参照）

Ⅳ．２．２．１　供試装置の配属

(1)　供試装置が壁掛けのできる装置にあっては、寝かせた場合と立てた場合のいずれか妨害波の大きい方の配置とします。

(2)　対向装置は、供試装置と十分な距離をおく、また、基準金属面より低い位置に置くなどして、測定に影響を与えないように配置することができます。もちろん、対向装置の影響があっても、測定結果が許容値を満たすならば、このような配置の必要はありません。

(3)　供試装置を配置する場合、実使用状況等を考慮し、構成装置を分割配置して測定できます。この時、他の装置は測定に影響のない場所に配置します。

Ⅳ．２．２．２　ケーブル類の処理

(1)　プラグ付ＡＣコードを持つ装置にあっては、テーブルの中央または端から垂直に基準金属面に落とし、基準金属面上のＡＣコンセントに接続します。ＡＣコードの余長部分は基準金属面上に這わせます。

(2)　装置の配置やケーブルの布線は、実際にその装置が使用される条件に近い状態を模したものとします。取扱い説明書等に指定のある場合はそれに従います。なお、専用ラックに展開する場合は、製造者の指定する並べ方に従います。

(3)　装置を並べて配置する場合は装置と装置の間隔は、特に製造者の指定がないかぎり、０．１m程度とします。

(4)　ケーブル類については、製造者が販売に際して指定するものを使用します。ケーブルに指定がない場合は、シールド等が付加されていないケーブルを使用します。（通常の使用状態に配置された装置間を接続できないような、短いケーブルを使用してはなりません。）

(5)　装置間を接続するケーブルに余長が出る場合は、余長部分を０．３～０．４m程度に折返し束ねます。ケーブルを束ねることができない場合は、ケーブルを装置の周辺に配置します。（ケーブルが太い、硬い等の理由で折返しができない場合は、ケーブルに無理がかからない状態で装置の周辺に配置できます。）

(6)　回線ケーブルは、供試装置がタイプＡの装置の場合はテーブル上に置いた装置の回線接続端子より、テーブルの中心または端から垂直に基準金属面上に落とした後、対向装置に接続します。

(7)　供試装置がタイプＢの装置の場合、回線ケーブルは次のように分類されます。すなわち回線ケーブルが供試装置の筐体上部から引き出される場合と筐体下部から引き出される場合があり、各々①②項に準じ布線し対向装置に接続します。

①　回線ケーブルが供試装置の筐体上部から引き出され下方に引き込まれる場合、装置壁面に沿って基準金属面に垂直に落とします。ただし、供試装置筐体が金属製の場合、回線ケーブルは金属筐体壁面から０．１ｍ程度離します。供試装置の高さが１ｍ以下の場合で、実使用状態で装置上方から回線ケーブルを引き込むことがある装置は、ケーブルを１ｍを越えるまで垂直に立ち上げた後、同様にして基準金属面に落とします。

②　回線ケーブルが供試装置の筐体下部から引き出される場合、基準金属面上に少なくとも１ｍ布線します。

Ⅳ．２．３　動作条件

(1)　定常的継続状態を維持でき、妨害波の最大となるモードでの測定を行います。

(注)　人が介在しなければならない動作モード及び定常的継続状態を維持しにくい動作モードは除外します。

(2)　通信速度は、妨害波の最大となる速度とします。特に速度によって差異がない場合は、その供試装置の最大伝送速度で行います。

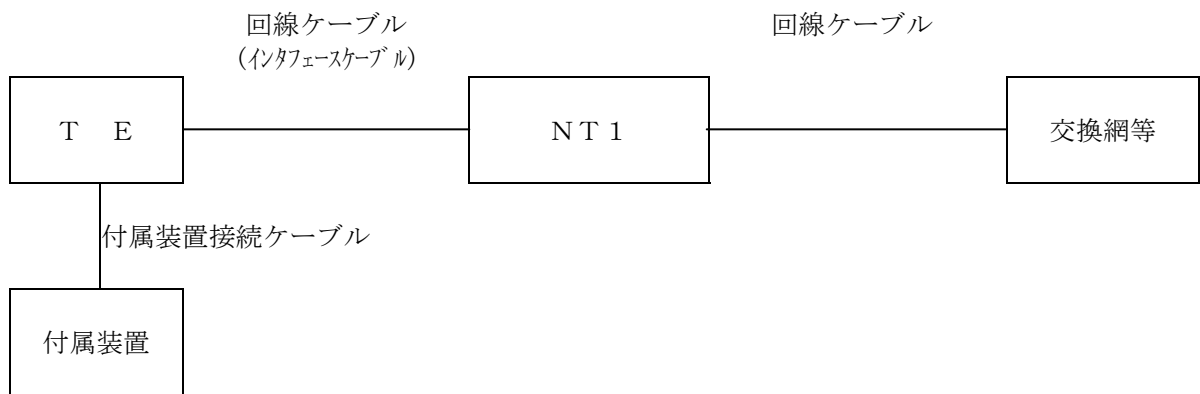
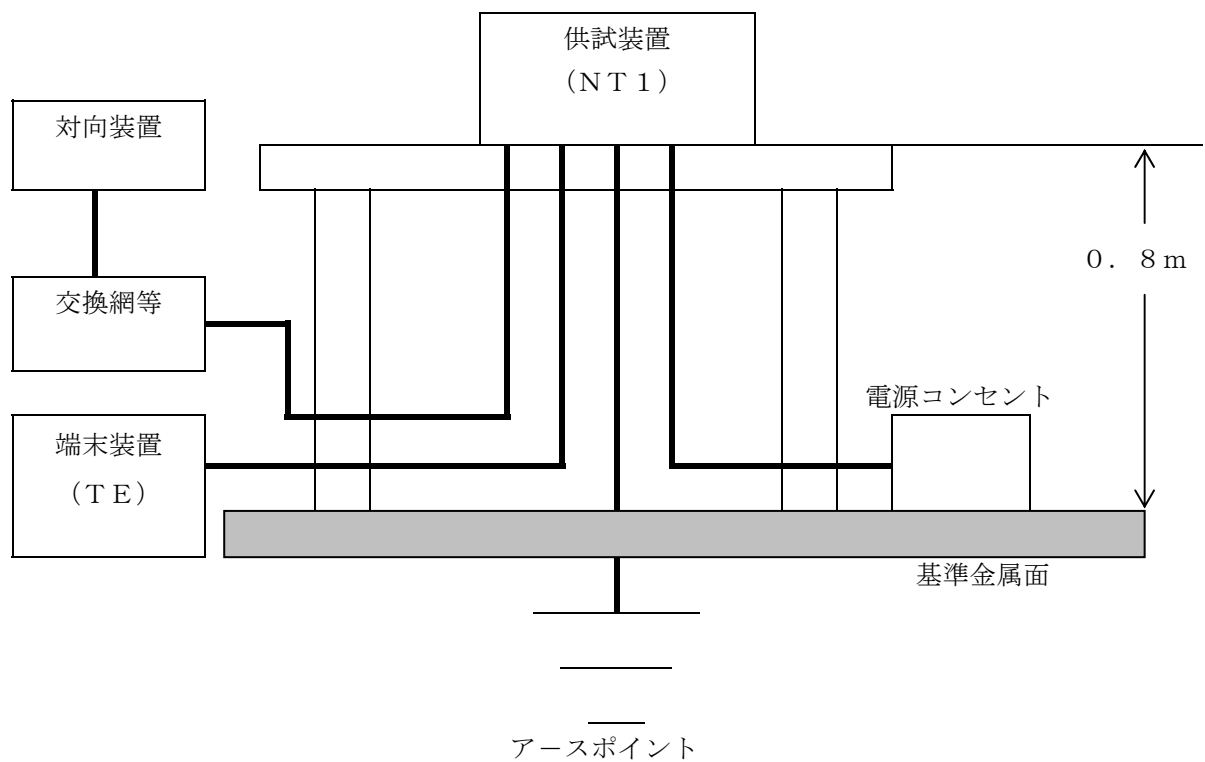
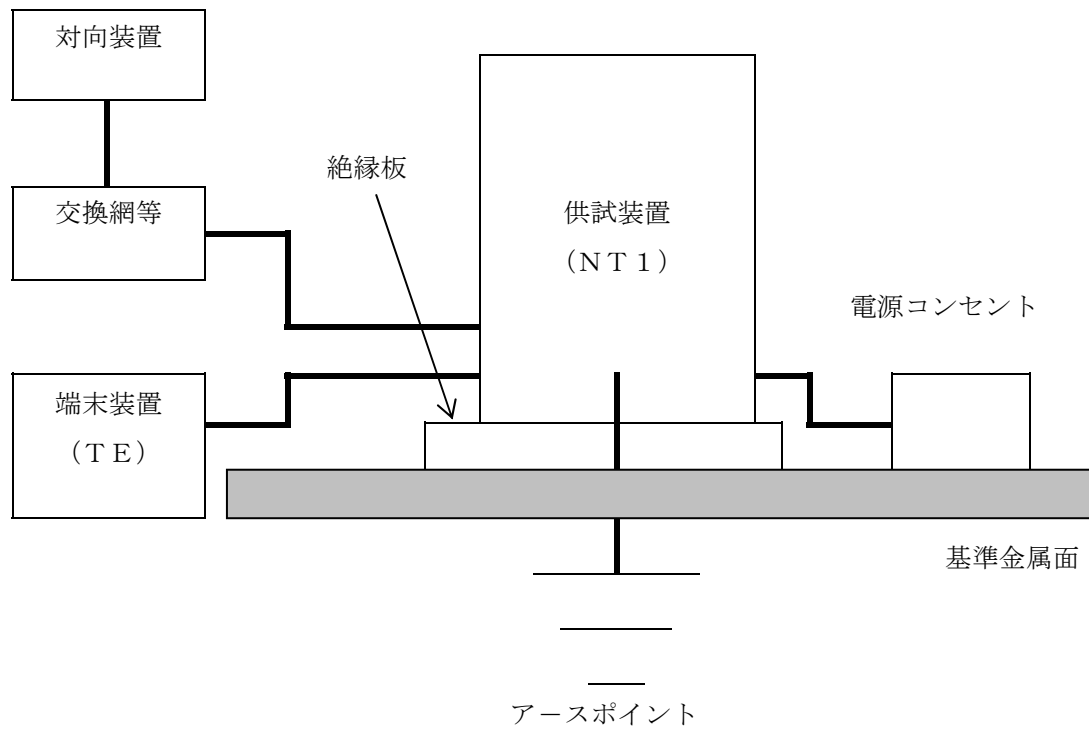
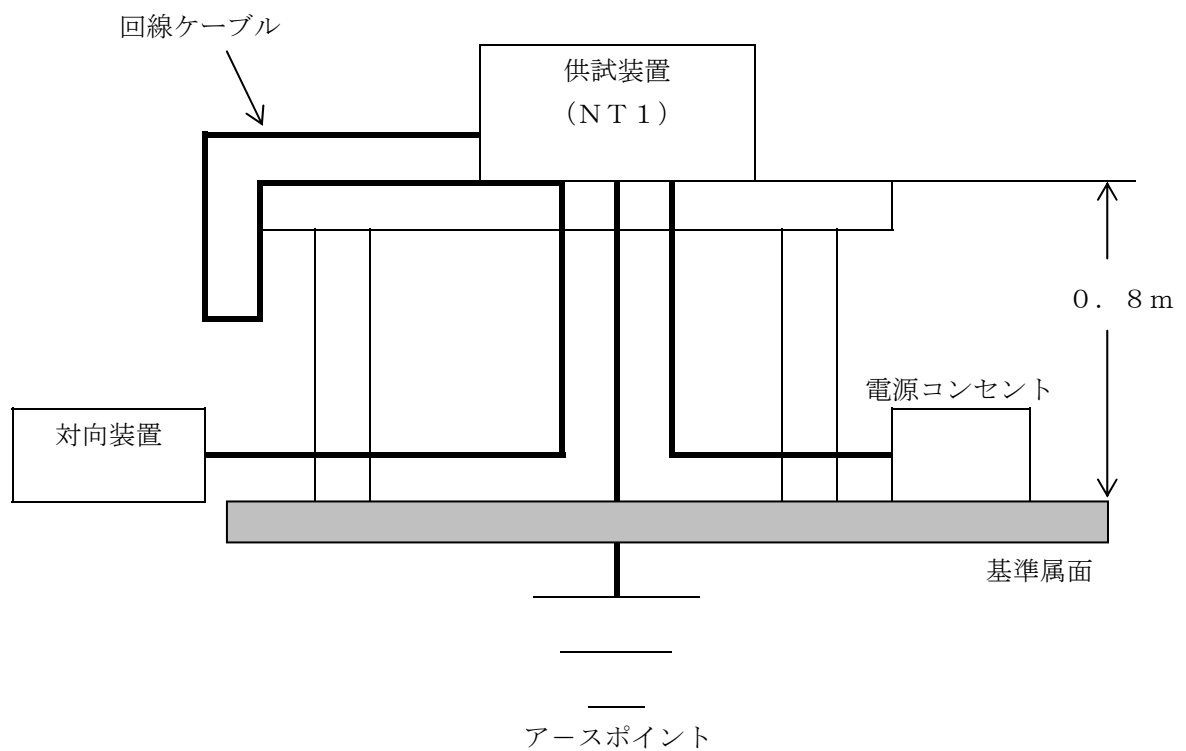
(3)　動作モードとして以下の状態例があります。
待機状態、通信状態、呼出状態。

Ⅳ．２．４　測定上の注意事項

(1)　供試装置以外の付属機器、対向装置等は、シールドその他の方法を施し、測定に影響を与えないようにできます。

(2)　対向装置から回線ケーブルに誘起する妨害波を除去するために、回線ケーブルの対向装置側にフィルタを挿入することができます。

(3)　供試装置の電源電圧・周波数は取扱説明書に記載されている公称値に従います。

(4)　測定データの再現性等を考慮して、試験時の装置の配置やケーブルの接続、布線の状態を図や写真に記録してとどめます。

付図Ⅳ．１　回線ケーブル、付属装置接続ケーブルによる構成例

付図Ⅳ．２　タイプＡ装置配置例

付図Ⅳ．３　タイプＢ装置配置例

付図Ⅳ．４　特殊な通信回線に接続することが困難な装置の測定構成

付録Ｖ．　試験方法

Ｖ．１　まえがき

この付録では、本標準の本文で定義された諸要求事項の試験系、及び試験方法を示します。本付録で記載されていない他の同等の試験方法も、諸要求事項を試験するために用いることができます。本付録の試験系は、測定を概略的に表現したものであり、被測定物の特性を計測するための詳細な回路を示してはいません。諸要求事項は標準の本文で完全に規格化されており、本付録の内容は本文の内容を越えることはありません。試験系は適切な範囲内で許容条件を満足しなければなりません。

Ｖ．１．１　試験のための基本的な仮定

試験時の温度は試験結果に影響するもので、試験においては温度による効果を考慮するべきです。

取り外し可能な接続コードを使用し、「標準ＩＳＤＮ基本アクセスコード」と接続されるＴＥは、下記の２つの場合において電気的特性を満たさなくてはなりません。

(a)　試験中のＴＥに接続されている特殊コード（もしあれば）使う場合

(b)　下記の要求を満たす参照コードを使う場合

付表Ｖ．１　参照コードのパラメータ

パラメータ	C	Z	ＣＬ	R	D	L
値	350pF	＞75Ω	＞60dB	3Ω	＜ 0.5%	他のﾊﾟﾗﾒｰﾀに依存する（注参照）
許容偏差	+0／-10 ％	—	—	+0／-10 ％	—	

（注）　全コード長は上記パラメータに依存するが、だいたい７ｍ程度がのぞましく、１０ｍ以下でなければなりません。

Ｃ　：　送信、受信ペア線の容量

Ｚ　：　送信、受信ペア線の特性インピーダンス但し、９６kHz における値

ＣＬ：　１００Ω終端時の９６kHz における送信、受信ペア線間の漏話損失

Ｒ　：　個々の導線の抵抗

Ｄ　：　送信、受信ペア線の各々の導線の抵抗値の差（ループ抵抗の比率）

Ｌ　：　コード長

いくつかの試験においては、機器を正しく動作させるためにレイヤ１と高位レイヤとのやりとりのため情報が必要となります。そのような情報が使用可能であることも試験規定に含まれます。

Ｖ．２　Ｄチャネル試験

Ｖ．２．１　Ｄエコーチャネル

ＤＳＵが、ＴＥシミュレータからＤチャネルを受信したらその２進値を次のＤエコーチャネルとして使用可能なビット位置にのせてＴＥに送り返すことを（６．１．２節参照）試験します。

ＴＥシミュレータがＤビットとして２進「０」を送った時、ＴＥにはＤエコーチャネルのビット位置に２進「０」が戻ってこなければなりません。

ＴＥシミュレータがＤビットとして２進「１」を送った時、ＴＥにはＤエコーチャネルのビット位置に２進「１」が戻ってこなければなりません。

Ｖ．２．２　Ｄチャネルレスポンス

ＴＥがＤエコーチャネルを用いてＤチャネル上での衝突を検出して、即時に送信を停止することを試験します。また、ＴＥがその優先度に応じて6.1.4節で定義されているように優先順位を変更することを試験します。

試験(a)　「不一致」

ＴＥが２進「０」を受信するべきにも関わらず、２進「１」を受信した時（ネットワークエラーにより）、または２進「１」を受信するべきにも関わらず、２進「０」を受信した時（衝突により）、ＴＥは不一致を検出して、送信を直ちに停止します。即ちスティミュラスの使用方法に従ってＴＥから受信する次のＤビットをアイドル状態（２進「１」）にさせることの確認です。これはＴＥに適用される各々の優先順位クラスや優先順位レベルにおいて確認されるべきです。

（注）　一連のビットの値がその端末のクラスにおける優先順位クラスと優先順位レベルを示すことになりますが、それらは試験ｂと試験ｃで確認されます。試験は、２進「０」と「１」で行われます。

試験(b)　「標準レベル」

ＴＥが誤ったＤエコーチャネルビットを受信したら、標準レベルにあるＴＥは、送信を開始する前に、少なくとも８回（優先順位クラスが１の時）または、少なくとも１０回（優先順位クラスが２の時）レイヤ２フレーム伝送の優先クラスに従って連続した２進「１」のＤエコーチャネルを受信することを確認します。

試験(ｃ)　「低位レベル」

レイヤ２フレームの送信後、低位レベルにあるＴＥは少なくとも９回（優先順位クラスが１の時）あるいは、少なくとも１１回（優先順位クラスが２の時）連続した２進「１」のＤエコーチャネルを受信するまで次のレイヤ２フレームの送信をしないこと、もし送信するレイヤ２フレームがない場合には少なくとも９回（優先順位クラスが１の時）あるいは、少なくとも１１回（優先順位クラスが２の時）連続した２進「１」のＤエコーチャネルを受信した後、標準レベルに戻ります。

Ｖ．３　インタフェース手順

Ｖ．３．１　起動／切断手順

６．２節において定義した起動／切断手順は、下表の状態遷移を適用することによって試験できます。

付表Ｖ．２　起動／停止試験－ＤＳＵ側

試験番号	現状態	スティミュラス	注釈番号	次状態	送信INFO	備　　考
1	Ｇ１	ＰＨ－ＡＲ	5	Ｇ２	Ｉ２	起動手順開始とタイマＴ１始動
2	Ｇ１	タイマＴ１終了		Ｇ１	Ｉ０	状態変化無し
3	Ｇ１	タイマＴ２終了		Ｇ１	Ｉ０	状態変化無し
4	Ｇ１	ＩＮＦＯ０受信	4	Ｇ１	Ｉ０	状態変化無し
5	Ｇ１	ＩＮＦＯ１受信	5	Ｇ２	Ｉ２	ＴＥからの起動とタイマＴ１始動
6	Ｇ２	ＭＰＨ－ＤＲ	2	Ｇ４	Ｉ０	停止手順開始とタイマＴ２始動
7	Ｇ２	タイマＴ１終了	２／５	Ｇ４	Ｉ０	停止手順開始とタイマＴ２始動
8	Ｇ２	タイマＴ２終了		Ｇ２	Ｉ２	状態変化無し
9	Ｇ２	ＩＮＦＯ０受信	4	Ｇ２	Ｉ２	状態変化無し
１０	Ｇ２	ＩＮＦＯ１受信		Ｇ２	Ｉ２	状態変化無し
１１	Ｇ２	ＩＮＦＯ３受信	3	Ｇ３	Ｉ４	起動とタイマＴ１停止
１２	Ｇ３	ＭＰＨ－ＤＲ	2	Ｇ４	Ｉ０	停止手順開始とタイマＴ２始動
１３	Ｇ３	タイマＴ２終了		Ｇ３	Ｉ４	状態変化無し
１４	Ｇ３	ＩＮＦＯ０受信	１／４	Ｇ２	Ｉ２	停止待ち
１５	Ｇ３	ＩＮＦＯ３受信		Ｇ３	Ｉ４	状態変化無し
１６	Ｇ３	同期はずれ		Ｇ２	Ｉ２	フレーム同期はずれ
１７	Ｇ４	ＰＨ－ＡＲ	5	Ｇ２	Ｉ２	起動手順開始とタイマＴ１始動
１８	Ｇ４	タイマＴ１終了		Ｇ４	Ｉ０	状態変化無し
１９	Ｇ４	タイマＴ２終了	2	Ｇ１	Ｉ０	停止
２０	Ｇ４	ＩＮＦＯ０受信	4	Ｇ１	Ｉ０	停止
２１	Ｇ４	ＩＮＦＯ１受信		Ｇ４	Ｉ０	状態変化無し
２２	Ｇ４	ＩＮＦＯ３受信		Ｇ４	Ｉ０	状態変化無し
２３	Ｇ４	ﾌﾚｰﾑ同期はずれ		Ｇ４	Ｉ０	状態変化無し

（注１）　試験ではＩＮＦＯ０は１００mVP-P の正弦波とする。（周波数は２kHz ～１０００kHz ）ＤＳＵは、２５０μs～２５ms のＩＮＦＯ２の送信によって反応しなければなりません。

（注２）　タイマＴ２のタイマ値が０であるなら、Ｇ２、Ｇ３からＧ１への直接遷移（表6.3の注２参照）は可能です。

（注３）　ＩＮＦＯ４送信、プリミティブＰＨ－ＡＩとＭＰＨ－ＡＩの前に最小１００msあけます。（表６．３の注４参照）

（注４）　ＩＮＦＯ０は、４８ビット以上連続した２進「１」を受信した時検出されなければなりません。

（注５）　タイマＴ１は、起動時間をカウントする監視タイマである。起動時間はユーザがアクセスするＥＴ－ＤＳＵ間とＤＳＵ－ＥＴ間との全ての装置を起動するために要した時間のことです。ＥＴとは回線交換機のことです。

付表Ｖ．３　起動／停止試験－ＴＥ間

試験番号	現状態	スティミュラス	注釈番号	次状態	送信INFO	備　　考
１	Ｆ１	電源ＯＮ	５	Ｆ２	Ｉ０	電源ＯＮと給電部の検出
２	Ｆ１	タイマＴ３終了	２／６	Ｆ１	Ｉ０	状態変化無し
３	Ｆ２	給電部オフ		Ｆ１	Ｉ０	非活性状態に戻る
４	Ｆ２	ＩＮＦＯ０受信	４	Ｆ３	Ｉ０	停止状態となる
５	Ｆ２	ＩＮＦＯ２受信	５	Ｆ６	Ｉ３	同期状態
６	Ｆ２	ＩＮＦＯ４受信	６	Ｆ７	Ｉ３	起動
７	Ｆ２	信号受信	３	Ｆ２	Ｉ０	状態変化無し
８	Ｆ２	タイマＴ３終了	６	Ｆ２	Ｉ０	状態変化無し
９	Ｆ３	給電部オフ		Ｆ１	Ｉ０	非活性状態に戻る
１０	Ｆ３	ＰＨ－ＡＲ		Ｆ４	Ｉ１	起動手順開始とタイマＴ１始動
１１	Ｆ３	ＩＮＦＯ０受信		Ｆ３	Ｉ０	状態変化無し
１２	Ｆ３	ＩＮＦＯ２受信		Ｆ６	Ｉ３	同期状態
１３	Ｆ３	ＩＮＦＯ４受信		Ｆ７	Ｉ３	起動
１４	Ｆ３	信号受信	３	Ｆ３	Ｉ０	状態変化無し
１５	Ｆ３	タイマＴ３終了	２	Ｆ３	Ｉ０	状態変化無し
１６	Ｆ４	給電部オフ		Ｆ１	Ｉ０	非活性状態に戻る
１７	Ｆ４	ＩＮＦＯ０受信	４	Ｆ４	Ｉ１	状態変化無し
１８	Ｆ４	ＩＮＦＯ２受信	７	Ｆ６	Ｉ３	同期
１９	Ｆ４	ＩＮＦＯ４受信	７	Ｆ７	Ｉ３	通信状態
２０	Ｆ４	信号受信	３	Ｆ５	Ｉ０	信号検出
２１	Ｆ４	タイマＴ３終了	２	Ｆ３	Ｉ０	停止
２２	Ｆ５	給電部オフ		Ｆ１	Ｉ０	非活性状態に戻る
２３	Ｆ５	ＩＮＦＯ０受信	４	Ｆ５	Ｉ０	状態変化無し
２４	Ｆ５	ＩＮＦＯ２受信		Ｆ６	Ｉ３	同期
２５	Ｆ５	ＩＮＦＯ４受信		Ｆ７	Ｉ３	起動
２６	Ｆ５	信号受信	３	Ｆ５	Ｉ０	状態変化無し
２７	Ｆ５	タイマＴ３終了	２	Ｆ３	Ｉ０	停止
２８	Ｆ６	給電部オフ	８	Ｆ１	Ｉ０	非活性状態に戻る
２９	Ｆ６	同期はずれ		Ｆ８	Ｉ０	フレーム同期はずれ
３０	Ｆ６	ＰＨ－ＡＲ		Ｆ６	Ｉ３	状態変化無し
３１	Ｆ６	ＩＮＦＯ０受信	４	Ｆ３	Ｉ０	停止
３２	Ｆ６	ＩＮＦＯ２受信		Ｆ６	Ｉ３	状態変化無し
３３	Ｆ６	ＩＮＦＯ４受信		Ｆ７	Ｉ３	起動
３４	Ｆ６	タイマＴ３終了	２	Ｆ３	Ｉ０	停止
３５	Ｆ７	給電部オフ	８	Ｆ１	Ｉ０	非活性状態に戻る
３６	Ｆ７	同期はずれ		Ｆ８	Ｉ０	フレーム同期はずれ
３７	Ｆ７	ＩＮＦＯ０受信	４／５	Ｆ３	Ｉ０	停止
３８	Ｆ７	ＩＮＦＯ２受信		Ｆ６	Ｉ３	同期
３９	Ｆ７	ＩＮＦＯ４受信		Ｆ７	Ｉ３	状態変化無し
４０						
４１	Ｆ８	給電部オフ		Ｆ１	Ｉ０	非活性状態に戻る
４２	Ｆ８	ＰＨ－ＡＲ		Ｆ８	Ｉ０	状態変化無し
４３	Ｆ８	ＩＮＦＯ０受信	４／５	Ｆ３	Ｉ０	停止
４４	Ｆ８	ＩＮＦＯ２受信		Ｆ６	Ｉ３	同期
４５	Ｆ８	ＩＮＦＯ４受信		Ｆ７	Ｉ３	起動
４６	Ｆ８	信号受信	３	Ｆ８	Ｉ０	状態変化無し
４７	Ｆ８	タイマＴ３終了	２／９	Ｆ３	Ｉ０	停止

（注１）　ＴＥの給電は単一ではないため、被試験装置が検出可能な電源を使用して試験することを推奨します。（給電部１、給電部２、ローカル給電）

（注２）　タイマＴ３は装置によって異なりますが、３０秒を越えません。

（注３）　ここでいう信号とは、6.3.1.2節で定義された被試験装置の同期がとれないビットパターン（各フレーム内に少なくとも３ビットの２進「０」を含む）が使われます。

（注４）　試験では、ＩＮＦＯ０は１００mVP-P の正弦波（周波数２kHz ～１０００kHz ）とします。ＴＥは、２５０μs～２５ms のＩＮＦＯ０に反応しなければなりません。

（注５）　ＩＮＦＯ０受信を示すＰＨ－ＤＩは、レイヤ１の５００ms ～１ｓのタイマが終了する前に起動状態に入らない場合のみレイヤ２に伝達されます。

（注６）　ローカル給電で給電部１または給電部２を検出可能なＴＥにのみ適用可能です。

（注７）　ＩＮＦＯ２またはＩＮＦＯ４の信号出現後、５ms 以内に認識されない場合、ＴＥはＦ５に遷移します。この結果は、本スティミュラスの出現後５ms の時点で試験されるべきです。

（注８）　ローカル給電で給電部１または給電部２を検出可能なＴＥは、Ｆ６、Ｆ７状態での給電部の喪失においては状態変化することが認識されてはいけません。

（注９）　次状態はＦ８、送信ＩＮＦＯ０で状態変化無しでもかまいません。

Ｖ．３．２　起動／停止タイマ

タイマは６．２節に定義されています。

付表Ｖ．４　起動／停止タイマ

現状態	スティミュラス	注	送信 ＩＮＦＯ	備　　考
Ｆ３	ＩＮＦＯ２受信		ＩＮＦＯ３	１００ms以下
Ｆ３	ＩＮＦＯ４受信		ＩＮＦＯ３	１００ms以下
Ｆ４	ＩＮＦＯ２受信		ＩＮＦＯ３	１００ms以下：ＩＮＦＯ１停止５ms以下
Ｆ４	ＩＮＦＯ４受信		ＩＮＦＯ３	１００ms以下：ＩＮＦＯ１停止５ms以下
Ｆ４	信号受信	（注１）	ＩＮＦＯ０	５ms以下
Ｆ４	ＩＮＦＯ０受信		ＩＮＦＯ１	Ｔ３タイマ（３０ｓ以下）がタイムアウトした後ＩＮＦＯ０送出
Ｆ６	ＩＮＦＯ０受信		ＩＮＦＯ０	２５０μs以上、２５ms以下
Ｆ７	ＩＮＦＯ０受信		ＩＮＦＯ０	２５０μs以上、２５ms以下
Ｆ７ 又は Ｆ８	ＩＮＦＯ０受信後のＩＮＦＯ４	（注２）	ＩＮＦＯ３	ＩＮＦＯ０が５００ms以下のときは通信を保持する。 ＩＮＦＯ０が１０００ms以上のときは通信を保持しない。

（注１）　ＴＥに送信する信号は、各フレーム内に少なくとも３個の２進「０」を含む任意のビットパターンです。

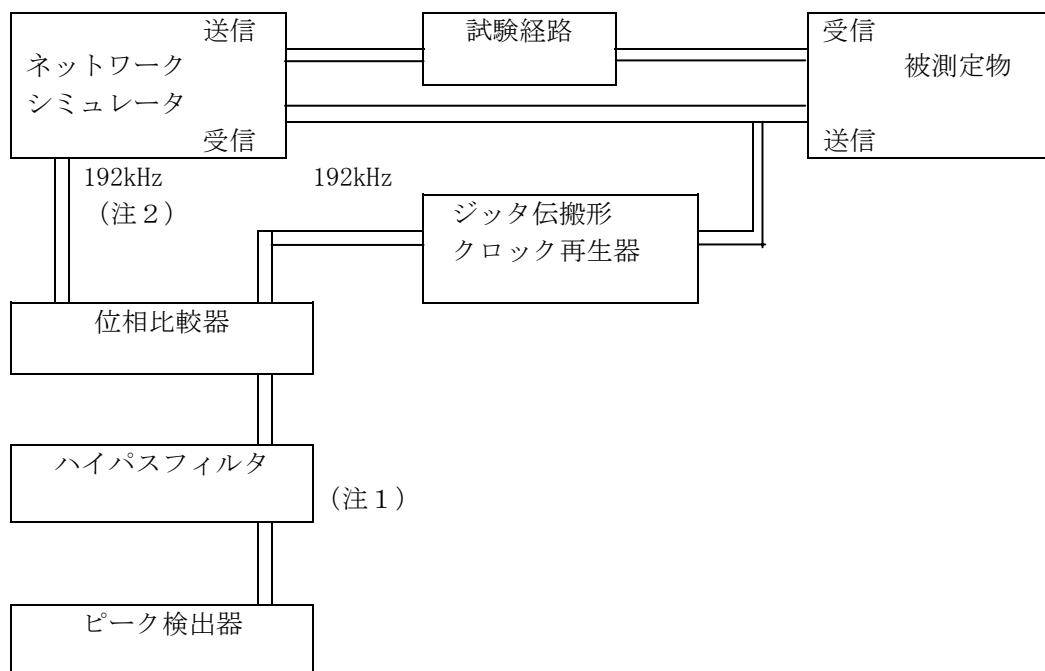
（注２）　この試験はレイヤ３タイマ（ＴＴＣ標準ＪＴ－Ｑ９３１にて定義されている）を具備していないＴＥに適用します。

Ｖ．４　ジッタ特性

Ｖ．４．１　ＴＥのジッタ特性の測定

ＴＥのジッタ特性の要求条件は８．２．２節に定義されています。

状態：Ｆ７

試験構成を付図Ｖ．１に示します。

（注１）　測定の都合により、遮断周波数が９６kHz 以上のローパスフィルタを付加できます。

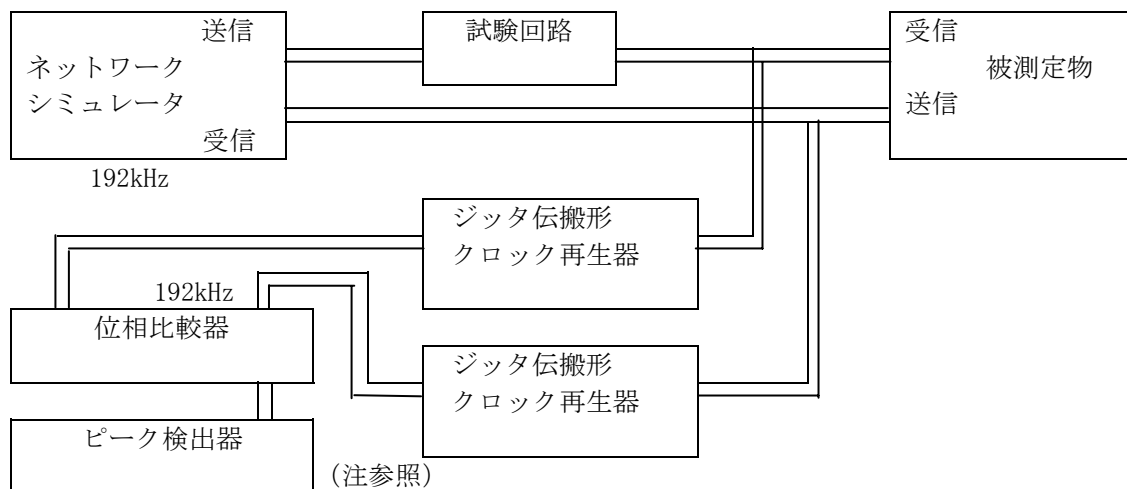
（注２）　ネットワークシミュレータより出力されるクロックは、被測定物からの信号に同期していなければなりません。

付図Ｖ．１　ＴＥジッタ測定系

なお、条件と規格は８．２．２節に定義されています。

Ｖ．４．２　ＴＥの出力位相偏差

状態：Ｆ７

試験構成を付図Ｖ．２に示します。

（注）　測定の都合により遮断周波数が９６kHz 以上のローパスフィルタを付加できます。

付図Ｖ．２　ＴＥ位相偏差測定系

なお、条件と規格は８．２．３節に定義されています。

Ｖ．５　パルス波形と振幅

Ｖ．５．１　パルス波形

パルス波形と振幅の測定は孤立パルスにて行います。

正側と負側のパルスは、公称パルス振幅７５０mV$_0$-p の図８．８のパルスマスク内でなければなりません。

Ｖ．５．２　パルス不平衡試験（８．５．４節参照）

試験ＴＥは５０Ωで終端されなければなりません。試験ＤＳＵは内部終端抵抗を含むか否かにより５０Ω又は１００Ωにて終端しなければなりません。フレームは、正又は負パルスの前に少なくとも２個の２進「１」がある任意のビットパターンを含みます（例えば、１１０１１０１１）。

もしビットパターンが１１０１１０１１ならば、３ビット目と６ビット目を測定します。測定範囲は、パルスの立上がりの２．６μs前から、立上がりの７．８μs後迄です。

正負パルス間の相対不平衡量は下記の式により計算されます。

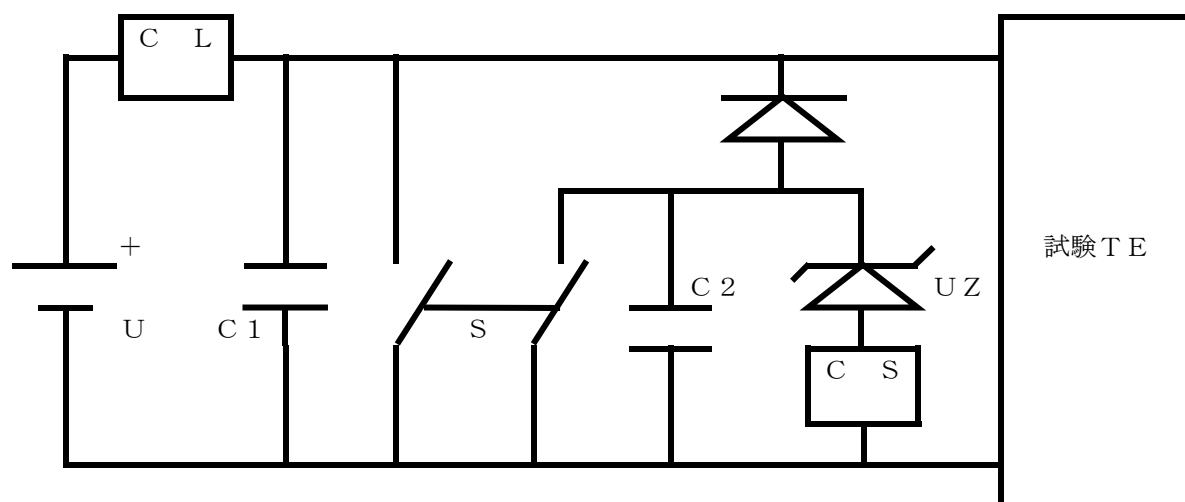
〔面積（正パルス）－面積（負パルス）〕／｛〔面積（正パルス）＋面積（負パルス）〕／２｝

相対不平衡量は５％以下でなければなりません。

Ｖ．６　端末給電のダイナミック特性

Ｖ．６．１　ＴＥ起動試験（９．７．２．１節参照）

（注）　本試験は給電部１から給電をうける端末についてのみ適用します。

付表Ｖ．５に示される制限モード動作用パラメータを用いて、付図Ｖ．３の試験回路をＴＥに接続したとき、ＴＥは動作状態（すなわち、ＩＮＦＯ２の受信応答としてＩＮＦＯ３を送信する状態）にならなければなりません。

（注）　ＣＬ電流リミッタ：ＣＳ電流負荷

付図Ｖ．３　ＴＥ起動試験回路

試験を行う前に、コンデンサＣ１とＣ２はスイッチＳを閉じることにより電荷を放電させ、電流負荷ＣＳは付表Ｖ．５に従い調整を行います。その後スイッチＳを開きます。ノーマルモードでは、試験はＣ１＝０μＦとＣ１＝３００μＦにて行います。

付表Ｖ．５　制限モードパラメータ

試験　ａ	ＣＬ＝９ｍＡ	Ｃ１＝０μＦ	Ｃ２＝０μＦ ＣＳ＝０ｍＡ Ｕ＝４０Ｖ
試験　ｂ	ＣＬ＝１１ｍＡ	Ｃ１＝３００μＦ	

複数の端末がバス上に接続されているときには、ＤＳＵがバスに接続されたときや、ＤＳＵが短絡回路から開放されたときに、一台のＴＥが初期接続を開始します。端末のための設備パラメータをモデル化した試験構成を付図Ｖ．３に示します。ＤＳＵは電圧源、ＣＬ、Ｃ１により表せます。約３個の分岐回路は２個のダイオード、ＣＳ、Ｃ２により表せます。この回路は付録Ⅵに記載された複雑な相互作用を反映したものです。

Ｖ．６．２　過渡電流（９．４節参照）

給電部１からＴＥにより引かれる最大許容充電電流変化率は、任意の過渡電流の１０％から９０％値において５mA／μｓです。給電部１の電流は電流プローブを用いてオシロスコープにて測定すべきであり、 このときＴＥは考えられる全ての実行可能な内部状態にて行うべきです。

測定は最大過渡電流となる状態または、充電状態にて行うべきです。加えて、スパイク電流がＴＥの内部ＤＣ／ＤＣコンバータの最大定格を超えない最大消費電流にて試験されるべきであり、ＴＥの入力電圧は最大と最小の両方が用いられるべきです。

測定上の問題を避けるため、給電部１のための電源は非常に小さいリップルのものを使用すべきです。また、この試験では１．５mA以下のＴＥ入力過渡電流は無視できます。

Ｖ．６．３　ＴＥの電流／時間の制限について（９．７．１節参照）

9.7.1節に定義されている過渡状態でのＴＥの入力電流試験で、ＴＥは図9.2に示される様に接続されます。そして、入力電流（適当な給電部１が用いられる）は、電流を直接的に測るための電流プローブまたは、図9.2に示す様に抵抗Ｒの両端につながれる電圧プローブを接続したオシロスコープによって測定されるべきです。（電流プローブの方が適当です。それは、起こり得るグランドループとノイズピックアップの問題を避けることが出来るためです。それぞれの場合において、ＴＥは標準の本文に有る適当な電流／時間マスクに一致すべきです。）

（注１）　図9.3で与えられているマスクは、ＴＥの入力電圧とＰＣＵ定格値に関して１００ms後の電流を規定しています。許容電流値を算出するとき、試験装置内のどんな電圧降下に対しても余裕を持たせるべきです。

（注２）　１００ms 後、ＴＥは、計算値以上の電流で短時間のサージ電流を許容します。このサージ電流は、５０ms 以上の時間のときは、ＰＣＵ定格値を越えないように与えられ、9.4節の入力電流変化の最大定格値を越えないものです。

Ｖ．６．４　瞬断に対する保護（９．７．２．３節参照）

ＴＥは、適当な給電部１を用いて設定され、通信が確立します。ＴＥは給電されて少なくとも１０秒後、５ms の給電断に対し、通信断となってはいけません。この試験は、ＴＥの最小動作電圧で、しかもＴＥが最大電力を引くように全機能が活性化しているときに実施します。

Ｖ．６．５　低入力電圧時の動作（９．７．２．５節参照）

ＴＥはノーマル動作状態で設定され、最大電力を引くように全機能を活性化させます。入力電圧をゆっくりと０Ｖに下げてゆき、その間ＴＥの入力電流をモニタします。電圧を下げると、電流は最初は増加しますが、最大値に到達すると、電圧が減少してゆくのと同様に減少を始めます（ＴＥはこの試験の間は機能を失っています）。この最大電流は表9.4で与えられる最大電流を越えないことを確認します。

Ｖ．７　給電部の機能的な要求条件

ノーマル給電及び制限給電状態における過負荷及び短絡保護に関する給電部の実現法について次の２つが考えられます。

タイプ　（ａ）　出力電流を制限する構成（垂下特性型）
タイプ　（ｂ）　出力を開閉制御する構成

以下の変数を用います。

ｎ：インタフェースに接続される端末の最大数
ｍ：指定端末の最大数
Ｐ：ＮＰＣＵ定格値
Ｑ：ＲＰＣＵ定格値

Ｖ．７．１　給電部タイプ（９．７．３節参照）

給電部の過負荷時の動作を監視することで、給電部がタイプａかｂかを確認します。過負荷時に給電部が電流を供給し続けたなら、これはタイプａです。また、最初にスイッチをＯＦＦ（そして過負荷が取り去られるまで、再スタートを試みるのを繰り返します）したら、これがタイプｂです。

Ｖ．７．２　タイプａのみの制限モード要求特性（９．７．３．１節参照）

(1)　１Ｖにおける出力電流

給電部１の出力に抵抗試験負荷を接続します（低電圧降下ダイオードを介して）。そして負荷を増加させて、出力電圧を強制的に１Ｖかそれ以下にします。ノーマルモードに切り替わるように給電部に主給電部の入力を接続します。主給電部を切断し、少なくとも制限モードに切り替えてから、１秒後に給電部の出力電流をモニタします。この時の電流は給電部１であれば少なくとも９mA給電部２であれば、５０mAでなければなりません。

(2)　３４Ｖにおける出力電流

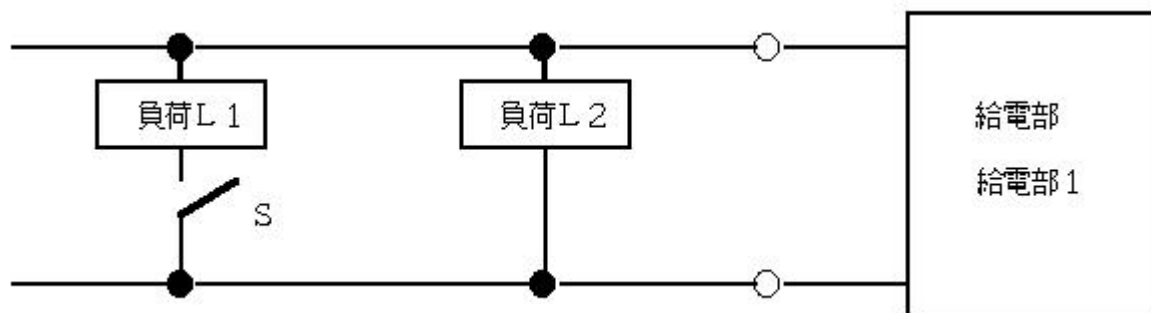
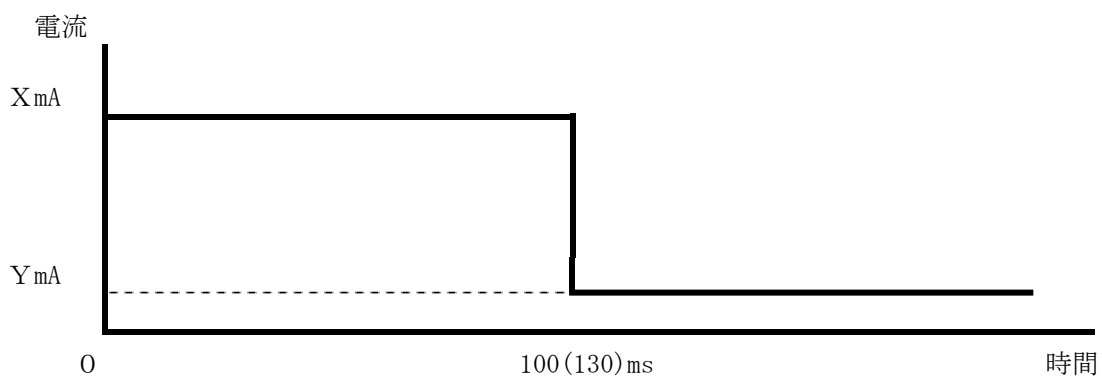
制限モードの給電部１に抵抗試験負荷を接続し、出力電圧をモニタします。出力電圧が３４Ｖに降下するまで、負荷を増加します。そして、出力電流が少なくとも（Ｑ×２．７５）mAであることを確認します。

(3)　立上り時間

制限モードの給電部１に（Ｑ×２５）μＦの容量負荷を接続し、さらに、短絡回路も接続します。短絡回路を取り外し、容量性負荷の両端の電圧の立上り時間を測定し、与えられた所要特性と一致するか確かめます。短絡回路を取り外してから、３４Ｖに達するまでの時間は、１０秒以下でなければなりません（参照点Ｓにおけるインタフェースの場合は６０秒です）。そして、立上り時間は１Ｖと３４Ｖの間を測定し、その時間が１．５秒以下でなければなりません。

Ｖ．７.３　給電部タイプａとタイプｂの制限モードの要求特性

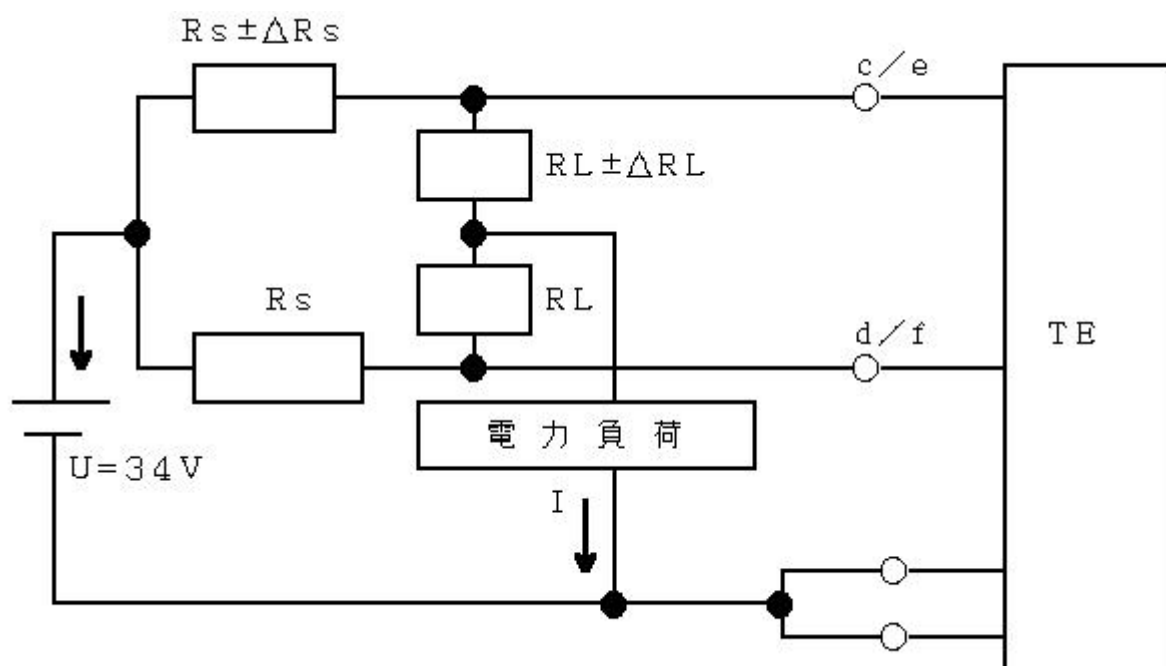
(1)　給電部１のＴＥ接続時のサージ

給電部に負荷を付図Ｖ．４に示すように接続します。給電部の出力が、〔（Ｑ－４）×２．７５〕mAとなるように負荷Ｌ１をセットします。状態を確実に安定させるために、少なくとも１０秒待ちます。そして、電流／時間特性が付図Ｖ．５に示す特性を持つ負荷Ｌ２に切替ります。電流値は付表Ｖ．６に示されます。この試験によって給電部の出力電圧は３４Ｖ以下にしてはなりません。

付図Ｖ．４　給電部のサージ耐力試験

付図Ｖ．５　負荷Ｌ２の電流／時間特性

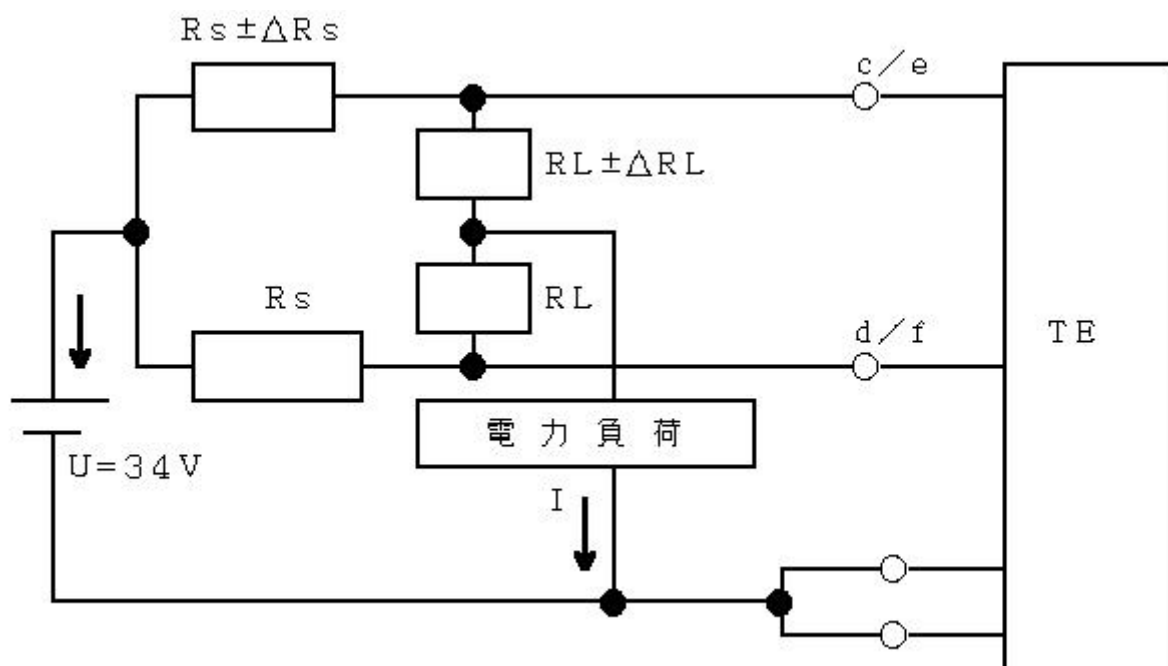
付表Ｖ．６　制限モードにおけるＴＥ接続時のサージのパラメータ（給電部１）

Ｘ	６１mA
Ｙ	１１mA

Ｖ．８　電流不平衡の試験（９．８節参照）

ＴＥとＤＳＵはマルチポイント構成をとる場合があります。この構成において、ＴＥとＤＳＵは、バス及び相互接続線に接続された装置によって直流不平衡が生じます。相互接続を確保するため、ＴＥとＤＳＵのトランスは、直流不平衡領域で飽和せず、9.8.1.2節と9.8.2.2節で規定された要求を満たさなくてはなりません。付図Ｖ．６と付図Ｖ．７で表示された試験系は、各々のＴＥとＤＳＵの外部条件をモデル化したものです。抵抗値は相互接続線（ＲＳ）とＴＥに接続されたトランスの抵抗（ＲＬ）の加算値です。負荷に流れる電流値は、試験中のユニットにブリッジ接続されたＴＥに流れる電流値と等価です。

電力負荷は（８０　＿N）ＰＣＵか４０ＰＣＵの少ない方の電力消費をするべきである。
ここで、Ｎは試験時のＴＥに対するＮＰＣＵを示す。

Ｒｓ＝６Ω	ΔＲｓ＝３６０ｍΩ
ＲＬ＝５Ω	ΔＲＬ＝３００ｍΩ

付図Ｖ．６　不平衡電流を用いたＴＥのインピーダンス測定用試験回路

（注）　負荷はＤＳＵ給電部（すなわちＰ　ＰＣＵ）の最大出力を消費するように選択する。

ここで、Ｐ＝試験装置に対するＮＰＣＵを示す。

Ｒｓ＝６Ω	ΔＲｓ＝３６０mΩ
ＲＬ＝５Ω	ΔＲｓ＝３００mΩ

付図Ｖ．７　不平衡電流を用いたＤＳＵのインピーダンス測定用試験回路

付録Ⅵ　装置のためのガイドライン

Ⅵ．１　給　　電

Ⅵ．1.１　序　　文

本章では、ＰＳＩ（ファントム給電）を用いるために、端末そして給電部の設計、または応用に関して手引きとなる付加情報を提供します。この情報は標準の本文中で与えられる要求を明確化し、更にその中で与えられている値や制限に関しての理論的根拠を提供するものです。また、本標準の９章にて与えられる要求により確認された最低限のレベルを越える拡張された機能についていくつかの提案も含んでいます。

本章にて与えられている詳細は基本的にはＰＳ１給電に関するものですが、殆どの原理はＰＳ２給電にも同様に当てはまり、ＰＳ２を用いる給電部また受電部、そして配線形態を設計する場合に考慮するべきです。

ＰＳ１とＰＳ２が同時に提供される形態も可能ですが、これについては通常の形態とは考えません。また、これは給電の競合を引き起こす可能性があります。例えば、ＰＳ１またはＰＳ２（どちらでも可能）のどちらかで動作するよう設計された端末が存在するかもしれないし、２つの給電部のために用いられるケーブルの間に何らかの内部接続が必要となるかもしれません。両方の給電部が同時に提供されており、仮に片方が制限モードに切り替わった場合、給電部の競合に関する問題が起こります。

Ⅵ．1.２　消費電力

Ⅵ．1.2.１　消費電力の単位

Ｐｏｗｅｒ　Ｃｏｎｓｕｍｐｔｉｏｎ　Ｕｎｉｔ（ＰＣＵ）という単位が本標準の９章を通して、ＰＳ１／２の給電部から利用可能な電力、そしてＴＥで消費可能な電力を規定するために用いられています。単純に電力ワットの単位で表現せず、ＰＣＵという概念を使用する理論的根拠を下記に示します。

(1)　ＰＳＩ（そしてＰＳ２）給電はＳバス上で電圧、電流、過渡的な突入電流、その他等について極めて厳密な制限の中で提供され、また消費されています。ＰＣＵの概念を用いることは、これら要素が全て取り込まれ、ＮＴとＴＥの給電特性をただ一つの値にて表現することが可能となります。一方電力をワットの単位にて表現することは複数の値を必要としてしまいます。

(2)　給電部と受電部をＰＣＵという単位にて規格化することにより、ユーザは単純な加算を行うだけで給電の観点から設置した装置が運用可能であるか判断することができます。

(3)　明確な単位の使用は製造業者間での装置の定格の一貫性を保証することができます。

(4)　ＰＣＵという単位はノーマルと制限モード両方の給電形態を網羅するように、また両モード間で電力の相違を（１００mWと９５mW）計算にいれて定義されています。

Ⅵ．1.2.２　端末での消費電力

端末、特に基本電話サービスのみを行う端末については、出来るだけ消費電力を下げるように設計されるべきであり、その電力は通常１０ＮＰＣＵを越えるべきではありません。端末の定格ＮＰＣＵ値が１０を越えるような場合は、ＮＴ１から供給可能電力の最低値が１０ＮＰＣＵであることにより、場合によってはポータビリティは保証できません。複雑な付加機能を提供する端末に対しても、消費電力は通常４０ＮＰＣＵを越えるべきではありません。しかしながら特殊な例としては最大８０ＮＰＣＵまで許容されます。

Ⅵ．1.2.３　利用可能な電力

ＴＥで利用可能な電力という言葉で給電を定義することは重要であり、これは給電部の設計やバス形態の計画時に考慮されなくてはなりません。殆どの場合、バス配線に於ける直流抵抗値は比較的高く、ＰＳ１給電部が提供しなくてはならない電力を顕著に増加させています。（ＰＳ２の場合では、給電に関し、一組の配線しか用いないため配線による抵抗値は標準的に二倍となってしまい、影響が更に重要となってしまいます。）過渡的な相互動作を考えるに当たり、突入電流が一般に定常的に流れる直流電流より大きいため、配線ケーブルの抵抗は更に重要な問題となっています。ＴＥのＤＣ／ＤＣコンバータ内の負性インピーダンスとの結合によって高い給電部出力インピーダンス（配線ケーブルの抵抗と給電部の電流制限の和）が生じ、「給電のロックアップ」となってしまう可能性を避けるための注意が必要です。動的な相互動作については本付録の１．５節と、また標準本文中の９．７節を参照の事。

Ⅵ．１．３　一般的な例

過渡的状態における給電部と受電部に対する要求（9．7節）は、「標準的な」配置形態を用いることにより与えられています。そして、複数の最悪の設定まで網羅するようにはなっていません。例えば、バスに接続されている全てのＴＥが、その許されている限りの時間、最大の突入電流を、更に全てのＴＥについて同時に引き込むようなことは起こりそうもありません。そして給電部の突入電流に対する能力の要求条件にはこのようなことを考慮しています。同様に、突入電流の要求で得られた値の電流が引き込まれた時にバス配線に生じる電圧降下の許容度についても、最大線路長、最大線路抵抗、最大負荷（全てのＴＥがバスの最遠端に接続され、定格ＰＣＵ値の電流を吸い込んでいる場合）、そして、最低の給電電圧、これらが全て同時に起こるという条件では検討されていません。

Ⅵ．１．４　給電部のリップル

給電部は、その出力するリップルがバス上のＴＥの正常な動作に悪影響を与えないように設計されなくてはなりません。これを保証するための手引きとしては、給電部の定格ＰＣＵ値までのいかなる条件においても、リップル電圧が１Ｖｒ．ｍ．ｓ．（または３Ｖｐ－ｐ）を越えるべきではありません。しかしながら、ＥＭＩに対する検討により、許可可能なリップル電圧はこの値よりも更に低い値に制限されるかもしれません。

Ⅵ．１．５　給電部、受電部の動的動作

Ⅵ．１.５．１　動的相互動作の要求

受電部と給電部には動的な相互動作を可能とすること要求するいくつかの異なった環境が存在します。これは、各々の場合に対して要求条件を明確にするため、それらを分けて検討するのに役立ちます。検討されるべき条件とは

(1)　ノーマルモードでの電源投入
(2)　制限モードでの電源投入
(3)　ノーマルモードから制限モードへの切替え
(4)　制限モードからノーマルモードへの切替え
(5)　ノーマルモードで動作中のバスにＴＥの追加
(6)　制限モードで動作中のバスにＴＥの追加

それぞれの場合については、本文中で与えられる動的動作に関しての一つあるいはいくつかの要求条件が検討されました。

Ⅵ．１.５．２　電流投入時、あるいは短絡からの復旧

電源投入時、すべての給電部と受電部は初期状態として定義されます。全ての容量は放電され、すべての回路はリセット状態であり、ソフト／ハードは初期化され、いかなる呼も継続中ではありません。この時点での動的要求条件とは、給電部に対しては電源の立ち上がり時間、突入電流耐量が要求され、また受電部（ＴＥ）に対しては突入電流量、消費電力、低入力電圧に対しての動作に対する要求条件が含まれています。

Ⅵ．１.５．３　切替え動作

制限モードからノーマルモードの切り換え時、電力を消費しないＴＥは通常の電源投入シーケンスを通ります。そして、このことにより電力を消費するＴＥの呼を消失させてはならないことが重要です。このことは、給電部の切替え時間と、ＴＥの電圧保持時間を導き出すものです。

Ⅵ．１.５．４　ＴＥの追加

一台のＴＥが動作中のバスに接続された瞬間、バスの接続されている他のＴＥの呼を消失させてはならないことは重要です。このことは、給電部に対し、さらに突入電流に対する要求条件を揚げるものとなります。

Ⅵ．１.５．５　ＰＳ１の動的要求条件の概要

本文中で定義されているいくつかの動的相互動作への要求は、付表Ⅵ．１にまとめられます。

付表Ⅵ．１　動的給電部要求

条　　　件	給電部への必要条件	受電部への必要条件
電源投入 （ノーマルモード）	立ち上がり時間 ＜３５０ms（１Ｖ－３４Ｖ） ＞Ｐ×３mA（３４Ｖ） ＞Ｐ×４．５mA（１００＝間）	給電部の３５０msの立ち上がり時間と満足すること。 最大Ｎ×１００mW（２４－４２Ｖ） 最大５５mA（１００＝間）
電源投入 （制限モード）	立ち上がり時間 ＜１．５ｓ(1V-34V) ＞９mA（１Ｖ） ＞Ｑ×２．７５mA （１Ｖ－３４Ｖ）	給電部の１．５ｓの立ち上がり時間と満足すること。 最大３８０mW（３２Ｖ－４２Ｖ） ４０Ｖ／／３００μF から１１mA ４０Ｖから９mA 最大５５mA（１００＝間）
切替え （ノーマルから制限モード）	時間 ＜５ms ＞９mA（１Ｖ） ＞Ｑ×２．７５mA（３４Ｖ） （突入電流耐量については規定しない）	保持時間 ＞５＝ ４０Ｖの給電部から （Ｑ×２．７５mA）
切替え （制限からノーマルモード）	時間 ＜５ms ＞Ｐ×４．５mA（１００＝間） と電圧が30V 以下とならないこと	保持時間 ＞５＝ （および給電を利用しないＴＥの起動に関する要求に満足すること）
バスへのＴＥの追加 （ノーマルモード）	５０mA突入電流（１００＝）と電圧が３４Ｖ以下とならないこと。	最大５５mA（１００＝間） 最低電圧２４Ｖ
バスへのＴＥの追加 （制限モード）	５０mA突入電流（１００＝）と電圧が３４Ｖ以下とならないこと。 （バッテリ電源時のみ）	最大５５mA（１００＝間） 最低電圧３２Ｖ

Ⅵ. 1.5.６　相互動作の要求条件

上記とまた、関連した項目を検討するに当たり、給電部と受電部の動的動作のための目的が明確に定義されていなくてはなりません。

過渡条件として、いくつかの機能レベルが存在します。

(1)　給電のロックアップが起こらないこと、即ち全てのＴＥは最終的には通常の動作へ復旧すること。
(2)　継続中の呼の消失が起こらないこと。
(3)　電話呼に対して可能な妨害が起こらないこと。
(4)　データの流れに対してビットエラーを引き起こさないこと。

第一のレベルは全ての影響において必須のものであり、また第二のレベルについては極端に最悪な条件以外で引き起こさないような全ての努力が払われるべきです。装置は、それゆえ基本的な規格、上記(1)と(2)を必ず満足しなくてはなりません。しかしながら要求される付加機能によっては、上記(3)と(4)を提供するためにＴＥや給電部に影響を与え、いくつかの応用装置については複雑なものとなる可能性があります。拡張された機能を実現するための給電部とＴＥに対する可能な設計は、1.６節と1.７節に記載されています。

Ⅵ. 1.5.７　ＴＥの起動に関する検討

受動バス形態は給電部１が複数の受電部と交互動作する観点から複雑な配線形態です。最も厳しい条件は、設置されているインタフェースの短絡解除後に発生します。これはＴＥの入力容量の充電がされておらずまた、ＤＣ／ＤＣコンバータが動作を開始していない状態にて給電部１が過負荷の状態にあるからです。

それゆえＴＥの起動動作は、給電部１が過負荷の状態から抜け出し、必要な突入電流に対する能力を回復することの余裕をみるように制御されることが必要です。このＴＥに関する要求条件はたくさんのお互いに関連しない条件、特性に従います。

給電部１の条件

- 配電可能の電力
- 負荷を接続しての出力電圧
- 突入電流への対応
- 過負荷そして短絡の保護

ＴＥ（受電部１）の条件

- 起動時の消費電力
- 通常動作時の消費電力
- ＤＣ／ＤＣコンバータの起動方法（例．入力電圧レベル検出あるいはタイマ、ハードまたはソフトスタート、その他）
- 入力電流制限レベル
- 実際の入力容量

配線形態の条件

— バスに接続されファントム給電を使用するＴＥの数
— 接続されているＴＥのＮＰＣＵでの消費電力
— 各々のＴＥの動作状態
— インタフェースケーブルによる電力損失

全ての条件において最悪の条件が全く同時におこることは考えられません。またこの可能性について充分すぎる程検討することは、給電部と受電部の機器に対して不必要な重荷を生み出すこととなってしまいます。一方、給電部と受電部の相互動作の検討なしにＴＥに対しての要求条件を定義することは不可能です。従って、実際の使用形態で受電部１を用いるＴＥとの適合を保証することのみを検討した上記要素だけを考慮した試験形態がＴＥに対してあてはめられました。仮に、実際の使用形態で多くの要素が最悪の条件に近い場合であっても、一台あるいは複数のＴＥに対して起動遅延を引き起こすかもしれないが、給電のロックアップを引き起こすことはないでしょう。
上記の検討に基づいて、端末に対する要求は9.7.2.1節に示され、また試験方法ついては付録Ｖに記述されています。

Ⅵ．1.６　拡張された機能に関する給電部の設計

Ⅵ．1.6.１　突入電流時間

給電部１（ＰＳ１）の設計者は勧告の本文で与えられる最低限保証しなくてはならない規格値を越えて機能の改善を行っても構いません。これは1.２節にて提案されている複数の最悪の条件を網羅するために突入電流能力（電流と時間）を増加させる設計となっています。この場合、起動時の１５０ms間のＰ×５．５mAの突入電流能力が検討されます。（9.7.3節参照）

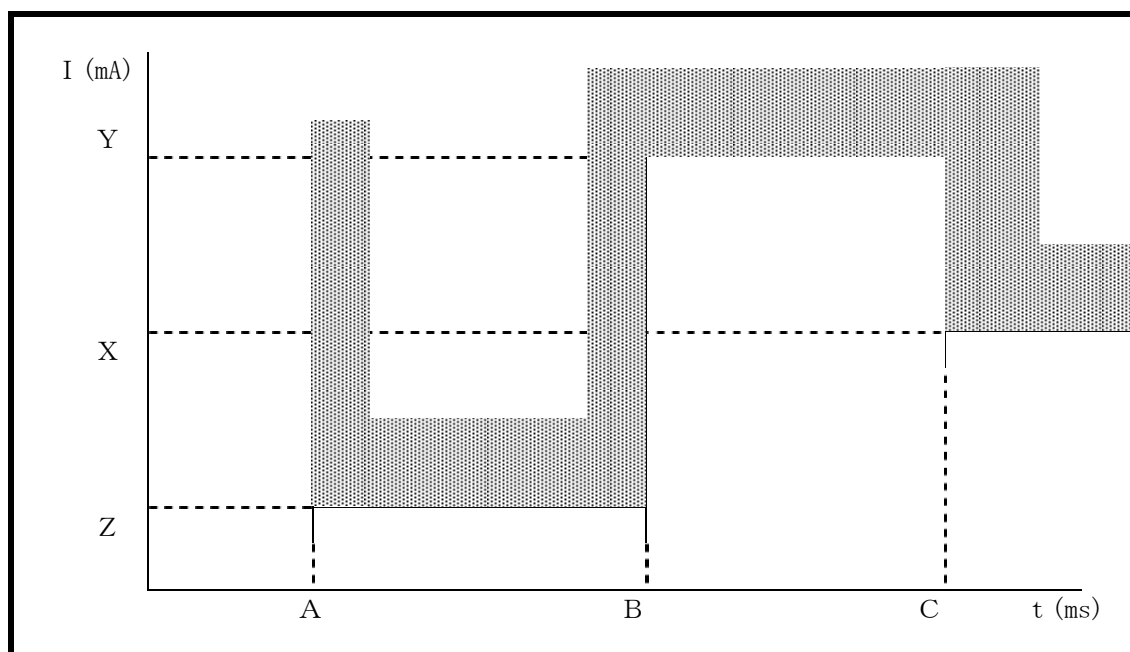
Ⅵ．1.6.２　切替え時間

給電部は、給電極性の高速な切替えによって引き起こす問題を避けるためにノーマルモードに切りかわる前に制限モードの極性を最低時間（ＴＴＣ標準ＪＴ－Ｉ４３０では、ＴＥの要求条件では１０秒が提案されている）の間維持するように設計することができます。

Ⅵ．1.７　機能改善のためのＴＥの設計

ここにＴＥがバス配線されたときに引き起こす可能性のある妨害を減じるための二つのオプションがあります。一つはＴＥにて発生する突入電流を短時間ではあるが、ＴＥの接続時より後ろにずらす方法です。もう一方は、ＴＥが通常動作状態以上の突入電流を引き込まないように設計することです。

Ⅵ．1.7.１　延期されたＴＥでの突入電流

掲記の目的を実現するため、ＴＥでの電流— 時間マスク（9.7.1節の図9.3）は付図Ⅵ．１のように修正されます。9.7.1節の表9.3も同様に付表Ⅵ．３のように修正されます。この修正されたマスクは、バスへの接続と端末の起動時に発生する突入電流との間に遅延時間（付表Ⅵ．２、付表Ⅵ．３中のＢ）を設けるものです。この遅延時間によって、コネクタの全てのピンの接続は完全なものとなり、それゆえ瞬間的な３線接続で生じる過渡電流のバランスによって、他のＴＥの動作を妨害する可能性を避けることができます。

付図Ⅵ．１　ＴＥでの電流－時間マスク（修正版）

（注）　付図Ⅵ．１はごく標準的な端末について描かれています。いくつかの大電力を必要とする端末（消費電力が２２ＮＰＣＵ以上）に関しては電流値Ｘは電流値Ｙよりも大きくなるかも知れません。

付表Ⅵ．２　ノーマルモードのＴＥでの定数（修正版）

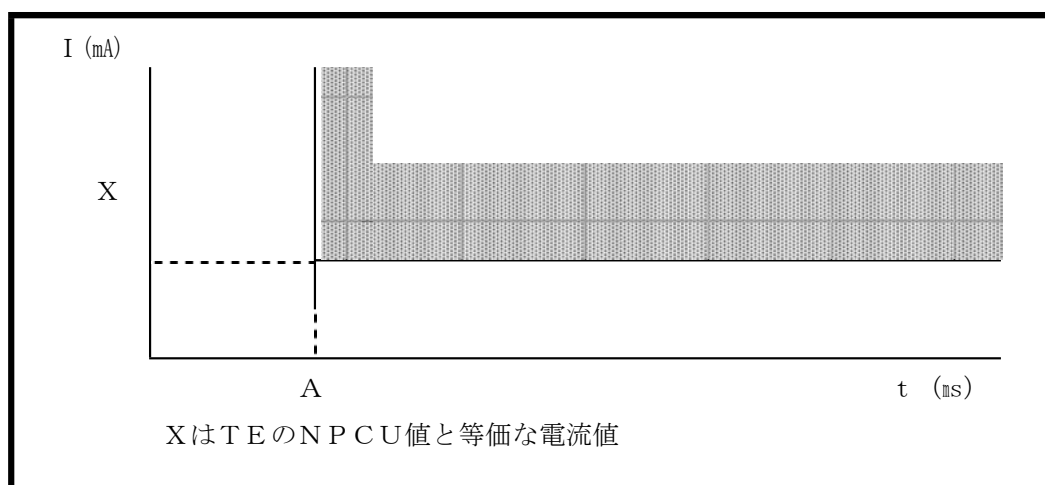
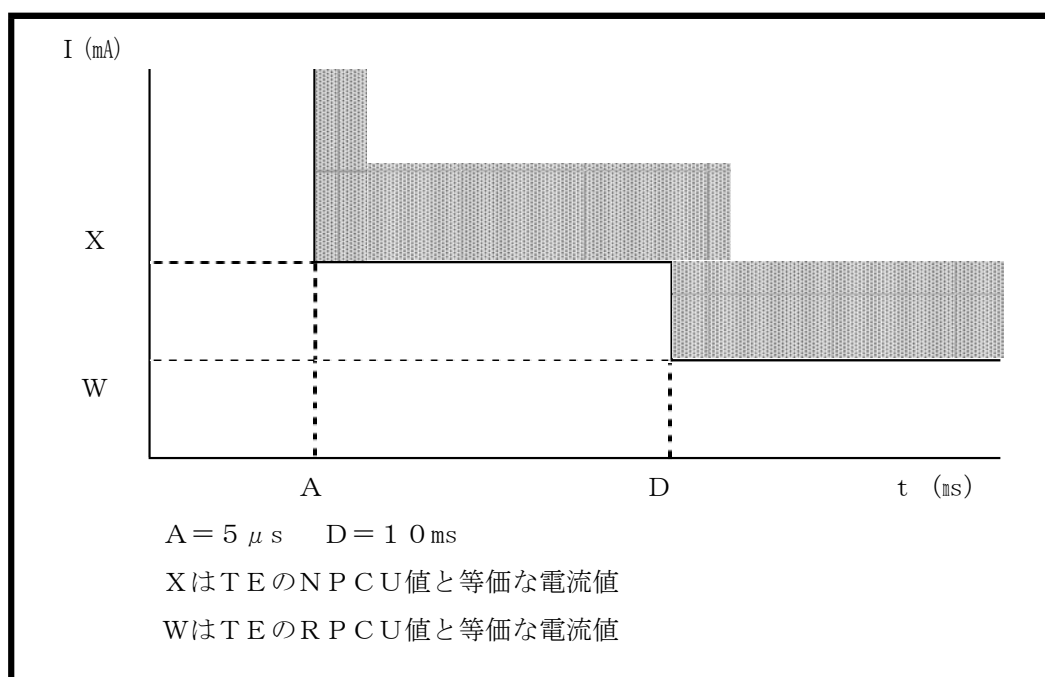
時　間　の　制　限	電　流　値　の　制　限
Ａ＝５＝	Ｚ＝４mA
５＝＜Ｂ＜９００＝	Ｙ＝５５，mA　または （Ｎ×５．５）mA（Ｎ＜１０）
Ｃ＝Ｂ＋１００＝	Ｘ＝ＴＥのＮＰＣＵ値と等価な電流値

付表Ⅵ．３　制限モードのＴＥでの定数（修正版）

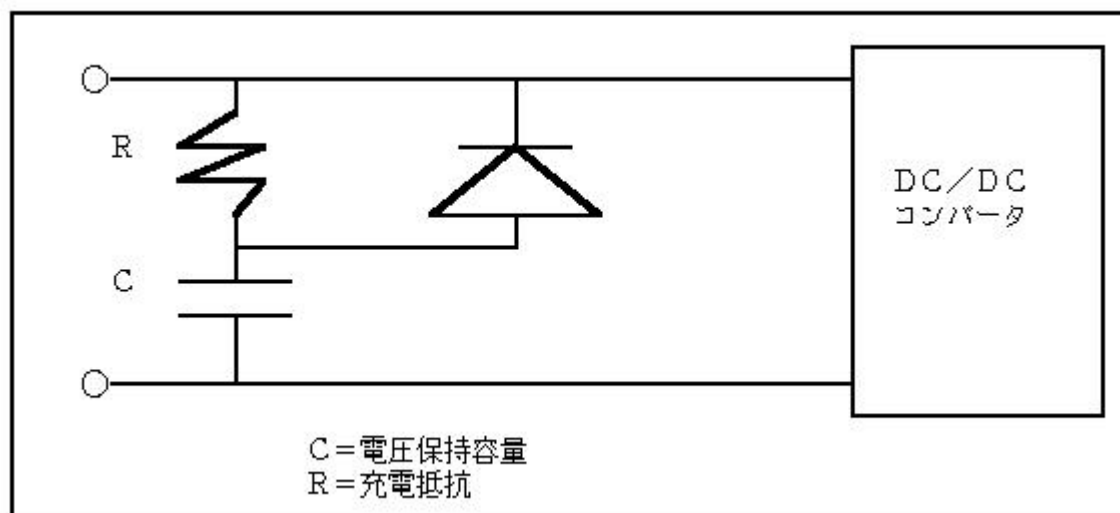
時　間　の　制　限	電　流　値　の　制　限
Ａ＝５＝	Ｚ＝４mA
５＝＜Ｂ＜９００＝	Ｙ＝（Ｍ×１４）mA
Ｃ＝Ｂ＋１００＝	Ｘ＝ＴＥのＲＰＣＵ値と等価な電流値

Ⅵ．1.7.２　削減されたＴＥでの突入電流

Ⅵ．1.7.2.１　給電の妨害を最小限とするＴＥの設計

給電の過渡特性（接続、電源ＯＮ、ノーマルと制限モード間の切替え）によるＴＥの特性を改善するために、9.7.1節にて与えられるマスクの突入電流値を更に制限する検討が行われるべきです。適当な設計が行われることにより、突入電流値はＴＥが静止（定常）状態に引き込む電流値よりもかなり低い値に設定することができます。この修正された電流─時間マスクはノーマルモードでは、付図Ⅵ．２に、制限モードでは付図Ⅵ．３に示されています。ここで注意が必要なのは、これらのマスクは1.7.1節にて与えられるバス接続時と端末の起動時間の遅延時間を含んでいるものです。

付図Ⅵ．２　ノーマルモードのＴＥでの突入電波電流－時間制限の提案

付図Ⅵ．３　制限モードのＴＥでの突入電流－時間制限の提案

Ⅵ．1.7.2.２　ＴＥの入力容量

その他のＴＥに対する要求として、最大入力容量が１００μＦから２μＦに制限されるべきであり、それ以外に変化はありません。この２μＦの容量の制限はＴＥの入力端で直接測定されます。これの他に電圧保持時間の要求を満足するために追加の容量が存在するが、これは直接はＰＳ１の入力端には見えません。しかしこの追加容量は必要に応じてＤＣ／ＤＣコンバータに電力を供給することができます。可能ある実現方法を付図Ⅵ．４に提案します。

付図Ⅵ．４　ＴＥの電圧保持容量

Ⅵ．1.7.2.３　給電部の実現

上記のＴＥに対する検討は9.7.3節にて記述する給電部と共に充分に相互動作可能です。個々の詳細な制限に合致したＴＥは、同じ網内に接続することができるとともに基本的な動作を提供することができます。更に、一台に接続されているすべてのＴＥが上記提案による制限を満足していれば、全てＴＥは過渡状態において改善された機能を提供することが可能です。更に、9.7.3節に記載されているいくつかの給電部に対する要求条件は、この場合9.7.1節で与えられるテンプレートに従っているＴＥとの相互動作能力を減らすかもしれませんが、単純化することができます。

Ⅵ．２　起動／停止状態遷移表に関する情報

6.2.3節において述べられる起動／停止の要求は表6.2、付表Ｃ．１そして付表Ｃ．２の状態遷移表で詳細にに記載されています。これらの表は代替可能な実現例を提供します。この情報は装置の特殊な例での最も典型的な手法を設計者に選択させる手助けとして提供されます。殆どに場合、状態遷移は起動／停止手順などの理論的な結果となります。しかしながら、タイマＴ３の動作と付表Ｃ．２の状態遷移の選択については、意図された動作のために付加的な動作原理を必要とするかも知れません。

Ⅵ．2.１　タイマＴ３の動作

タイマＴ３の満了は網側が起動手順を正常に終了できなかった事を示すことを提供するために用いられ、恐らくは失敗かまたは端末がＩＮＦＯ４を検出出来なかったことによるものです。タイマＴ３はＴＥが起動状態（Ｆ７）に到達すると、停止されリセットされます。タイマＴ３の満了によりＴＥは同期確立状態（Ｆ６）にいなければ停止状態（Ｆ３）へと移行します。ＴＥがＦ３ではなくＦ６に居残る理由は下記によります。

(1)　ＴＥがＩＮＦＯ２を受信中であり、Ｆ３への移行はＴ３の再起動なしにＴＥをＦ６へ戻してしまいます。この二度の状態遷移には結局は元の状態へ戻ることです。
(2)　Ｆ３を通しての状態遷移が確認また試験不可能です。
(3)　ＴＥが複数接続され、Ｆ３への状態遷移（ＩＮＦＯ０の送信）がバス上の他のＴＥからＩＮＦＯ３を受信中であれば意味を持ちません。
(4)　網側に高次のレイヤが、完全な起動状態に達しないと判断し、アクセスラインの状態を除くマネージメント手段を起動したとき。

Ⅵ．2.２　接続状態

給電部１または２の検出を行うことが出来るローカル給電で作動するＴＥのための起動／停止手順は、付表Ｃ．２に含まれており、二つの実現可能な方法が記述されています。ひとつめはＴＥがＩＮＦＯ２またはＩＮＦＯ４の存在を検出し、接続状態を決定するためにインタフェース給電部の存在も検出することです。この方法は「Ｓの給電が検出されなかったとき」および「ＩＮＦＯ受信中」の両者が同時に成立した時だけ切り離します。

これは同様にＴＥに、インタフェース給電部がある閾値以下であり、ＩＮＦＯ２あるいはＩＮＦＯ４を受信中であるときは接続状態を保持することができます。ふたつめはインタフェース給電部がある閾値より低い時に、接続または非接続状態を決定するのにインタフェース給電部だけを使用する方法です。